

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-272755

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.

G06F 15/177

G06F 9/46

(21)Application number : 07-071854

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 29.03.1995

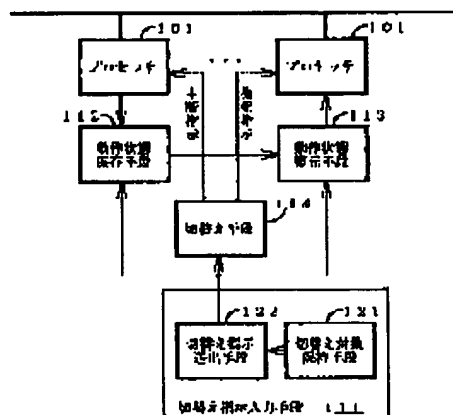
(72)Inventor : MORIOKA TOSHIYUKI

(54) PROCESS SWITCHING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a processor switching device which switches a processor on which a single-task OS runs in a multiprocessor system.

CONSTITUTION: The multiprocessor system, wherein the single-task operating system runs on one of plural processors 101 on an equal level, is equipped with a switching instruction input means 111 which inputs a switching instruction for switching processors, an operation state storage means 112 which stores information regarding the operation state of a processor 101 in operation according to the input of the switching instruction, an operation state restoring means 113 which restores the saved operation state on a processor 101 as an object of switching according to the information on the operation state stored in the operation state storage means 112, and a switching means 114 which gives instruction to interrupt the operation to the processor 101 in operation according to the input of the switching instruction and gives instruction for restoration process from the interruption to the specified processor 101 as the object of switching.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

- decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-272755

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/177			G 0 6 F 15/16	4 0 0 S
9/46	3 6 0		9/46	3 6 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-71854

(22) 出願日 平成7年(1995)3月29日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 森岡 俊行

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

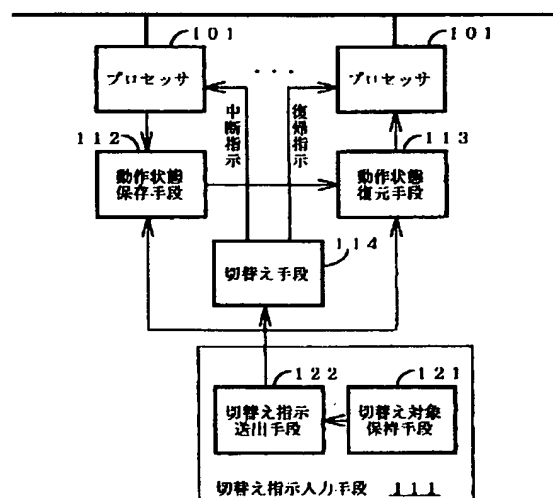
(54) 【発明の名称】 プロセッサ切替え装置

(57) 【要約】

【目的】 マルチプロセッサシステムにおいて、シングルタスクのOSを運用するプロセッサを切替えるプロセッサ切替え装置を提供する。

【構成】 複数の対等なプロセッサ101のいずれかがシングルタスクのオペレーティングシステムを運用するマルチプロセッサシステムにおいて、プロセッサを切替える旨の切替え指示を入力する切替え指示入力手段111と、切替え指示の入力に応じて、運用中のプロセッサ101の動作状態に関する情報を保存する動作状態保存手段112と、動作状態保存手段112によって保存された動作状態に関する情報に基づいて、切替え対象のプロセッサ101に動作状態を復元する動作状態復元手段113と、切替え指示の入力に応じて、運用中のプロセッサ101に対して運用の中断を指示し、指定された切替え対象のプロセッサ101に対して、中断からの復帰処理を指示する切替え手段114とを備える。

本発明の原理ブロック図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のプロセッサが同一のアドレス空間を共有して対等に動作する構成を有し、前記複数のプロセッサのいずれかがシングルタスクのオペレーティングシステムを運用するマルチプロセッサシステムにおいて、

前記オペレーティングシステムを運用するプロセッサを切替える旨の切替え指示を入力する切替え指示入力手段と、

前記切替え指示の入力に応じて、前記オペレーティングシステムを運用しているプロセッサの動作状態に関する情報を保存する動作状態保存手段と、

前記動作状態保存手段によって保存された動作状態に関する情報に基づいて、前記切替え指示で指定された切替え対象のプロセッサに前記動作状態を復元する動作状態復元手段と、

前記切替え指示の入力に応じて、前記オペレーティングシステムを運用しているプロセッサに対して運用の中断を指示し、指定された切替え対象のプロセッサに対して、中断からの復帰処理を指示する切替え手段とを備えたことを特徴とするプロセッサ切替え装置。

【請求項2】 請求項1に記載のプロセッサ切替え装置において、

切替え指示入力手段は、

切替え対象として指定する少なくとも1つのプロセッサの識別情報を保持する切替え対象保持手段と、

前記切替え対象保持手段に保持された識別情報を順次に読み出して、この識別情報で指定されたプロセッサを切替え対象として指定する切替え指示を送出する切替え指示送出手段とを備えた構成であることを特徴とするプロセッサ切替え装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マルチプロセッサシステムにおいて、シングルタスクのオペレーティングシステム上で動作することを前提としたプログラムを実行するためのプロセッサ切替え装置に関する。近年では、パーソナルコンピュータやワークステーションの高速化を図るための技術として、プロセッサ自体の高速化よりも、複数のプロセッサによって処理を分担するマルチプロセッサシステムが注目されている。

【0002】 その一方、シングルプロセッサシステム用に開発されたプログラム（例えば、マイクロソフト社のMS-DOS上で動作するテストプログラム）などのソフトウェア資産は膨大な量にのぼっており、マルチプロセッサシステムにおいてもシングルプロセッサシステム用のソフトウェア資産を活用したいという要望がある。

【0003】

【従来の技術】 マルチプロセッサシステムとしては、様々な構成が提案されているが、中でも対称型マルチプロ

2

セッサシステムは、複数のプロセッサが主記憶装置を共有しながら対等に動作する構成であるため、シングルプロセッサシステムからの発展が容易である。このため、パーソナルコンピュータに適用するマルチプロセッサシステムとしては、この対称型マルチプロセッサシステムが有力視されている。

【0004】 図7に、対称型マルチプロセッサシステムの構成例を示す。図7において、8個のプロセッサ410a～410hと入出力チャンネル制御部（I/Oチャンネル制御部）420と主記憶装置430とは、プロセッサバスを介して相互に接続されており、また、入出力チャンネル制御部420は、システムバスを介して、キーボード401やディスプレイ装置402、およびハードディスク装置403などの入出力装置と相互に接続されている。

【0005】 すなわち、対称型マルチプロセッサシステムは、シングルプロセッサシステムの単一のプロセッサに代えて、8個のプロセッサ410a～410hと入出力チャンネル制御部420とを備えた構成となっている。したがって、対称型マルチプロセッサ用のオペレーティングシステムは、基本的には、シングルプロセッサシステムとの互換性を持っており、シングルプロセッサ用のオペレーティングシステムの中でも、マルチタスクに対応しているものは、バスインタフェース部分をマルチプロセッサシステム用に置き換えることにより、複数のプロセッサを動作させることができる。

【0006】 その一方、シングルタスクのオペレーティングシステムは、複数のプロセッサのうちただ一つのプロセッサしか動作させることができないため、電源投入直後に行われるプロセッサの間でバス調停処理の結果に応じて、図7に示すように、バスの優先権を獲得したプロセッサが他のプロセッサをリセットしてしまう。したがって、シングルタスクのオペレーティングシステム上で動作するプログラムをマルチプロセッサシステムを構成する各プロセッサで実行して、例えば、フロッピーディスク装置などの入出力装置の動作試験を各プロセッサの配下で行おうとする場合には、オペレーティングシステムを運用するプロセッサそのものを切り換える必要がある。

【0007】 このためには、例えば、上述したプロセッサバスにおけるCPUボードの位置によって優先順位を決定しておき、CPUボードそのものを差し替えることで、オペレーティングシステムを運用するプロセッサを切り換える必要があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、CPUボードそのものを差し替えていたのでは、あまりにも操作者の手間が煩雑であり、全てのプロセッサの配下で入出力装置の動作を試験するために要する時間が長くなってしまふ。一方、フロッピーディスク装置やハードデ

3

ィスク装置の動作試験プログラムなどは、大半が従来のシングルタスクのオペレーティングシステム用に開発されており、このような膨大なソフトウェア資産の全てをマルチタスク用に書き換えるため作業には、莫大な開発時間が必要である。

【0009】このため、対称型マルチプロセッサシステムの特徴を利用して、従来のソフトウェア資産を有効に活用するための技法が必要とされている。本発明は、マルチプロセッサシステムにおいて、シングルタスクのオペレーティングシステムを運用するプロセッサをソフト

10 的に切替えるプロセッサ切替え装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理ブロック図である。請求項1の発明は、複数のプロセッサ101が同一のアドレス空間を共有して対等に動作する構成を有し、複数のプロセッサ101のいずれかがシングルタスクのオペレーティングシステムを運用するマルチプロセッサシステムにおいて、オペレーティングシステムを運用するプロセッサを切替える旨の切替え指示を入力する切替え指示入力手段111と、切替え指示の入力に応じて、オペレーティングシステムを運用しているプロセッサ101の動作状態に関する情報を保存する動作状態保存手段112と、動作状態保存手段112によって保存された動作状態に関する情報に基づいて、切替え指示で指定された切替え対象のプロセッサ101に動作状態を復元する動作状態復元手段113と、切替え指示の入力に応じて、オペレーティングシステムを運用しているプロセッサ101に対して運用の中断を指示し、指定された切替え対象のプロセッサ101に対して、中断からの復帰処理を指示する切替え手段114とを備えたことを特徴とする。

【0011】請求項2の発明は、請求項1に記載のプロセッサ切替え装置において、切替え指示入力手段111は、切替え対象として指定する少なくとも1つのプロセッサ101の識別情報を保持する切替え対象保持手段121と、切替え対象保持手段121に保持された識別情報を順次に読み出して、この識別情報で指定されたプロセッサ101を切替え対象として指定する切替え指示を送出する切替え指示送出手段122とを備えた構成であることを特徴とする。

【0012】

【作用】請求項1の発明は、切替え指示入力手段111によって入力された切替え指示に応じて、動作状態保存手段112と動作状態復元手段113とが動作することにより、オペレーティングシステムを運用しているプロセッサ101の動作状態をそっくりそのまま指定されたプロセッサ101に反映させることができる。また、切替え指示に応じて、切替え手段114が、オペレーティングシステムを運用しているプロセッサ101に運用の

4

中止を指示し、代わりに、指定されたプロセッサ101に運用状態への復帰を指示することにより、切替え対象のプロセッサ101により、オペレーティングシステムの運用を続行することができる。

【0013】このようにして、シングルタスクのオペレーティングシステムを運用するプロセッサ101をソフト的に切替えることができるから、シングルタスクのオペレーティングシステム用に開発されたソフトウェア資産をマルチプロセッサシステムで利用することが可能となる。請求項2の発明は、切替え対象保持手段121の内容に基づいて、切替え指示送出手段122が動作することにより、複数のプロセッサ101を自動的に切替えることができる。

【0014】

【実施例】以下、図面に基いて本発明の実施例について詳細に説明する。図2に、本発明のプロセッサ切替え装置を適用したマルチプロセッサシステムの実施例構成図を示す。また、図3に、プロセッサ切替え装置の処理の流れを説明する図を示し、図4に、マルチプロセッサシステムの動作を表す流れ図を示す。

【0015】図2において、マルチプロセッサシステムに備えられたハードディスク装置403には、シングルタスクのオペレーティングシステムがインストールされており、電源の投入直後に行われるバス調停処理でバスの優先権を獲得したプロセッサ410aが、図3に示すオペレーティングシステム(OS)運用部200として動作を開始し、このオペレーティングシステムの運用を開始する構成となっている。

【0016】また、上述したハードディスク装置403には、切替え処理プログラム201と切替え指示受付プログラム202とが記録されており、図4(a)に示すように、ステップ301でオペレーティングシステムが起動されたのち、ステップ302において、オペレーティングシステム運用部200は、これらのプログラムを主記憶装置430にロードして起動する構成となっている。

【0017】これにより、図3に示すプロセッサ切替え装置210の各部の機能を実現し、オペレーティングシステムを運用中のプロセッサ410aと、切替え指示に相当する割込要求(後述する)指定されたプロセッサ410とが、それぞれ図4(b),(c)に示す動作を実行する構成となっている。ここで、切替え処理プログラム201は、起動直後に初期状態を設定するための設定処理部と、オペレーティングシステムを運用するプロセッサを切り換える処理そのものを実現するための切替え処理部と、対応する各プロセッサ410を待機状態とするための処理を実現する待機処理部とから構成されている。

【0018】また、切替え指示受付プログラム202は、キーボード401などの入力装置が特定の手順で操作されたことを検出し、オペレーティングシステム運用

5

部200に対して、上述した切替え処理プログラム201への割込要求を発生する割込処理部203を実現する構成となっている。この割込要求は、請求項1で述べた切替え指示に相当するものであり、この場合は、キーボード401を介した利用者の指示に応じて、割込処理部203が動作することにより、切替え指示入力手段111の機能が実現される。

【0019】図3において、制御テーブル211a~211hは、上述した切替え処理プログラムの起動直後に初期設定部によって形成され、対応するプロセッサ410a~410hの状態に関する情報として、オペレーティングシステムを運用中か否かを示す制御フラグと対応する待機処理部のアドレスとを格納する構成となっている。したがって、この場合は、プロセッサ410aに対応する制御フラグに運用中である旨を示す論理「1」をセットし、他の制御テーブル211b~211hについては、それぞれに設けられた制御フラグをリセットして待機中である旨を示しておけばよい。

【0020】また、復帰制御部212は、図4(b)に示したステップ311において、上述した切替え処理プログラム201の初期設定部の一部に従って動作し、他のプロセッサ410b~410hのリセット状態を解除する構成となっている。このとき、復帰制御部212は、プロセッサ410b~410hの復帰アドレスとして、上述した切替え処理プログラム201の対応する待機処理部のアドレスを設定しておけばよい。

【0021】その後、復帰制御部212は、切替え処理プログラムの切替え処理部を起動し、これに応じて、図3に示すように、プロセッサ410aに、待機制御部213、状態保存部214およびフラグ制御部215が形成され、また、主記憶装置430に動作状態保持部216と制御アドレス保持部217とが確保される。この待機制御部213は、上述した割込要求に応じて、状態保存部214、フラグ制御部215を制御する構成となっており、割込要求が発生するまでは、図4(b)に示すステップ312において待ち状態となる。

【0022】したがって、この時点で、図4(a)に示すように、オペレーティングシステム運用部200の処理が再開され(ステップ303)、その後、ステップ304において、例えばハードディスク装置403の動作を診断する診断プログラムを起動することにより、図3に示す診断処理部231が形成され、プロセッサ410aに備えられたレジスタ群411aを利用した処理が行われる(ステップ305)。

【0023】一方、上述したステップ311の処理により、プロセッサ410b~410hにおいて、切替え処理プログラム201の待機処理部を起動することにより、各プロセッサ410b~410hに対応するフラグ監視部221が形成される。このフラグ監視部221は、対応する制御テーブル211の制御フラグがセット

6

されるまで、図4(c)に示すステップ321を繰り返す構成となっており、これにより、プロセッサ410b~410hを待機状態とすることができる。

【0024】その後、ステップ306において、上述した割込処理部203からの割込要求が発生すると、オペレーティングシステム運用部200は処理を中断し、代わって、プロセッサ切替え処理部210の待機制御部213が、図4(b)に示したステップ312の肯定判定に応じて動作を再開する。この待機制御部213からの指示に応じて、まず、状態保存部214が動作して、プロセッサ410aのレジスタ群411aの内容を読み出して、動作状態に関する情報として動作状態保持部216に格納する(ステップ313)。

【0025】このように、待機制御部213の指示に応じて状態保存部214が動作し、レジスタ群411aの内容を動作状態保持部216に保持することにより、請求項1で述べた動作状態保存手段112の機能を実現することができる。次に、フラグ制御部215が動作し、自身に対応する制御テーブル211aの制御フラグをリセットし、代わって、割込要求で指定された切替え対象のプロセッサ(例えばプロセッサ410b)に対応する制御テーブル211bの制御フラグに論理「1」をセットする(ステップ314)。

【0026】その後、待機制御部213は、制御アドレスの内容が切替え対象のプロセッサを示す情報に書き換えられるまでステップ315の処理を繰り返し、書き換えられたときに、ステップ315の肯定判定としてステップ316に進み、切替え処理プログラム201の待機処理部を起動して、自身の処理を終了すればよい。一方、上述したステップ314の処理に応じて、切替え対象として指定されたプロセッサ410bのフラグ監視部221により、制御フラグがセットされたことが検出されると、切替え処理プログラム210の待機処理部にしたがって、起動制御部222と状態復元部223とが形成され、図4に示すステップ322以下の処理が行われる。

【0027】まず、上述したフラグ監視部221からの通知に応じて、起動制御部222は状態復元部223に動作の開始を指示し、これに応じて、状態復元部223は、ステップ322において、上述した動作状態保持部216に格納された動作状態に関する情報を読み出して、プロセッサ410bに備えられたレジスタ群411bに展開すればよい。

【0028】このように、起動制御部222からの指示に応じて、状態復元部223が動作し、動作状態保持部216の内容に基づいて、レジスタ群411bにレジスタ群411aの内容を書き込むことにより、請求項1で述べた動作状態復元手段113の機能を実現することができる。これにより、プロセッサ410aの動作状態をそっくりそのままプロセッサ410bに写しかえること

ができる。

【0029】次に、起動制御部222は、制御アドレス保持部217に自身に対応する制御テーブル211bのアドレスを書き込んで、上述したステップ315で待ち状態となっているプロセッサ410aに切替え準備が完了したことを通知する(ステップ323)。その後、起動制御部222は、切替え処理プログラム201の切替え処理部を起動し(ステップ324)、更に、ステップ325において、割込処理からのリターン命令を実行してから、自身の処理を終了すればよい。

【0030】ここで、上述したように、ステップ313における状態保存部213の処理とステップ322における状態復元部223の処理により、プロセッサ410bには、プロセッサ410aの動作状態が復元されているから、上述したステップ325においてリターン命令を実行することにより、プロセッサ410bは、プロセッサ410aによって行われていたオペレーティングシステム運用部200の処理をそのまま続行することができる。

【0031】このように、各プロセッサ410に対応する制御テーブル211とフラグ制御部215およびフラグ監視部221とを介して、プロセッサ410aとプロセッサ410bとが動作状態を通知し、待機制御部213と起動制御部222とが、これらの通知と割込要求とに応じて動作することにより、請求項1で述べた切替え手段114の機能を実現し、オペレーティングシステムを運用するプロセッサをソフト的に切替えることが可能となる。

【0032】同様に、プロセッサ410a~410hのどのような組み合わせについてもソフト的な切替えが可能であるから、例えば、上述した割込要求によって、プロセッサ410b~410hを順次に指定することにより、全てのプロセッサ410の配下で、ハードディスク装置430の診断プログラムを実行することができる。

【0033】この場合は、プロセッサ410a~410hをソフト的に切替えられることができるので、CPUボードを差し替えたりする作業は不要となり、ハードディスク装置430などの動作試験作業に要する時間を短縮することができる。また、診断プログラム自体には何ら変更を加える必要がなく、上述した切替え処理プログラム201および切替え指示受付プログラム202を全ての診断プログラムに適用することができるから、テストプログラムの開発に膨大な時間を浪費する必要はない。

【0034】これにより、シングルタスク用のオペレーティングシステムに対応した既存のソフトウェア資産を有効に利用して、入出力装置などの動作試験を効率よく行うことができる。特に、上述した切替え処理プログラム201および切替え指示受付プログラム202を主記

憶装置430に常駐するプログラムとして設定しておけば、診断プログラムのローディングによるこれらのプログラムの破壊を防ぐことができる。

【0035】これにより、利用者は、切替え処理プログラム201および切替え指示受付プログラム202に割り当てられた領域を意識することなく、診断プログラムをロードすることが可能となるから、利用者の負担を軽減するとともに、マルチプロセッサシステムの暴走を防ぐことができる。また、上述した切替え処理によって待機状態とされるプロセッサ410に対応する制御フラグの設定を切替え処理プログラム201の待機処理部で扱う構成としてもよい。

【0036】例えば、図5に示すように、切替え処理プログラム201の待機処理部の起動に応じて、対応する制御テーブル211の制御フラグをリセットするフラグリセット部224を付加してプロセッサ切替え装置210を構成すればよい。この場合は、フラグ制御部215は、切替え対象のプロセッサ410に対応する制御フラグのみをセットすればよく、運用中から待機状態へと切替えられたプロセッサ410に対応する制御フラグは、上述したフラグリセット部224によってリセットされる。

【0037】これにより、プロセッサ410の切替え処理を行う際に、主記憶装置430へのアクセス回数を最小限度に抑えることができるから、より高速にプロセッサの切替え処理を実現することができる。また、診断プログラムなどの他のプログラム側から、切替え処理プログラムを起動する割込要求を発行する構成としてもよい。

【0038】例えば、切替え指示受付プログラム202を主記憶装置430にロードする代わりに、オペレーティングシステムを起動する際に、図6に示すように、オペレーティングシステム運用部200に設けた割込ベクタテーブル232に切替え処理プログラム201を起動するための割込ベクタを登録するとともに、この割込ベクタを発生させる命令を付加して診断プログラムを構成しておけばよい。

【0039】これにより、オペレーティングシステム運用部200が、診断処理部231からの割込要求に応じて、割込ベクタテーブル232を参照し、上述した割込処理部203からの割込要求と同様に、プロセッサ切替え装置の待機制御部213を起動すればよい。この場合は、診断プログラムに組み込まれた割込ベクタを発生させる命令そのものによって、切替え対象が指定されており、診断プログラム自体が請求項2で述べた切替え対象保持手段121に相当するものとなっており、また、オペレーティングシステム運用部運用部200が割込ベクタテーブル232に従って動作することにより、切替え指示送出手段122の機能を果たす構成となっている。

【0040】また、このとき例えば、診断処理部230が一連の動作試験処理を実行するごとに、切替え対象のプロセッサ410としてプロセッサ410b~410hを順次に指定して、上述した割込ベクタを発行するように、診断プログラムを構成すれば、オペレーティングシステムを運用するプロセッサを順次に切り替えながら診断プログラムを実行することができる。

【0041】これにより、マルチプロセッサシステムにおける入出力装置の診断作業の自動化を図ることができる。同様に、診断プログラムとして、同様にして、プロセッサ410の一連の動作試験処理を実行するごとに、プロセッサ410b~410hを順次に指定して上述した割込ベクタを発行する構成の診断プログラムをローディングすれば、マルチプロセッサシステムを構成するプロセッサ410の動作試験作業を自動化することもできる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、マルチプロセッサシステムにおいてシングルタスクのオペレーティングシステムを運用する際に、オペレーティングシステムを運用するプロセッサをソフト的に切り替えることができるから、シングルタスクのオペレーティングシステム用に開発されたソフトウェア資産を有効に利用して、効率よく入出力装置などの動作試験を行うことが可能となる。

【0043】また、切替え順序を予め保持しておくことにより、動作試験の自動化も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理ブロック図である。

【図2】請求項1のプロセッサ切替え装置を適用したマルチプロセッサシステムの実施例構成図である。

【図3】プロセッサ切替え装置の処理の流れを説明する図である。

【図4】マルチプロセッサシステムの動作を表す流れ図である。

【図5】請求項1のプロセッサ切替え装置の別実施例構

成図である。

【図6】請求項2のプロセッサ切替え装置の実施例構成図である。

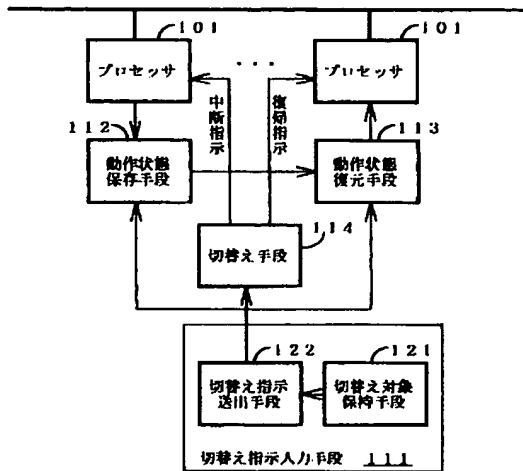
【図7】マルチプロセッサシステムの構成例を示す図である。

【符号の説明】

101, 410 プロセッサ
111 切替え指示入力手段
112 動作状態保存手段
113 動作状態復元手段
114 切替え手段
121 切替え対象保持手段
122 切替え指示送出手段
200 オペレーティングシステム（OS）運用部
201 切替え処理プログラム
202 切替え指示受付プログラム
203 割込処理部
210 プロセッサ切替え装置
211 制御テーブル
212 復帰制御部
213 待機制御部
214 状態保存部
215 フラグ制御部
216 動作状態保持部
217 制御アドレス保持部
221 フラグ監視部
222 起動制御部
223 状態復元部
224 フラグリセット部
231 診断処理部
232 割込ベクタテーブル
401 キーボード
402 ディスプレイ装置（ディスプレイ）
403 ハードディスク装置
420 入出力（I/O）チャンネル制御部
430 主記憶装置

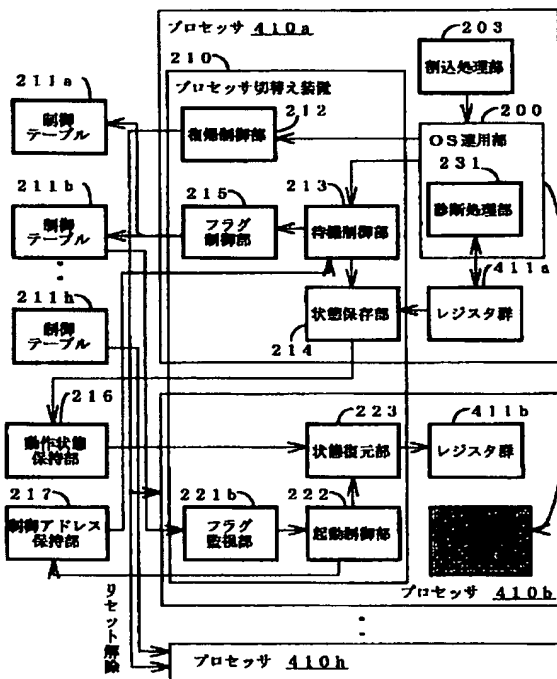
【図1】

本発明の原理ブロック図



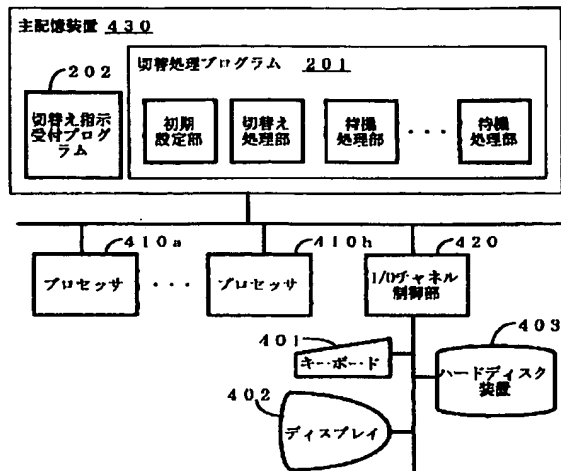
【図3】

プロセッサ切替装置の処理の流れを説明する図



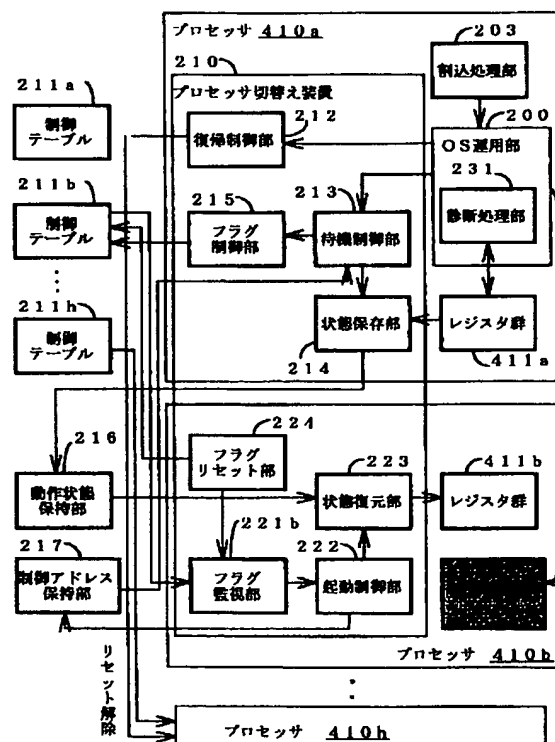
【図2】

請求項1の装置を適用したマルチプロセッサシステムの実施例構成図



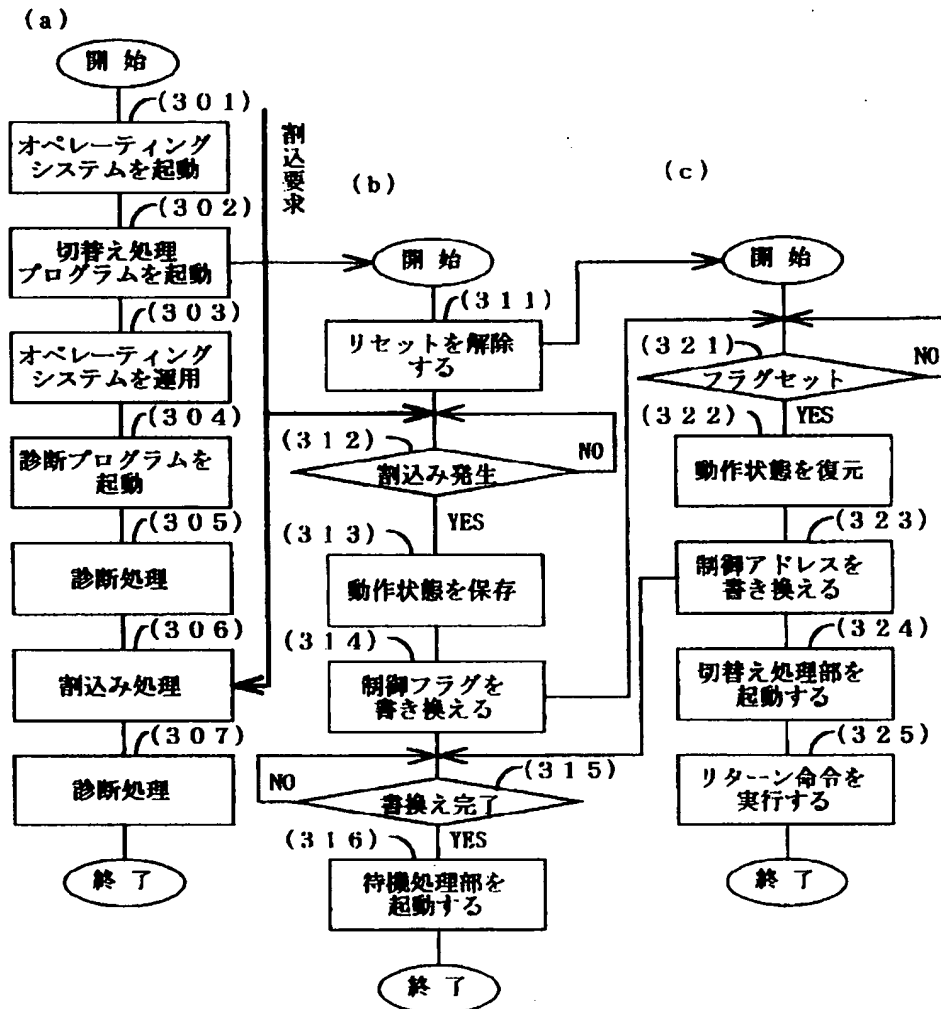
【図5】

請求項1のプロセッサ切替装置の別実施例構成図



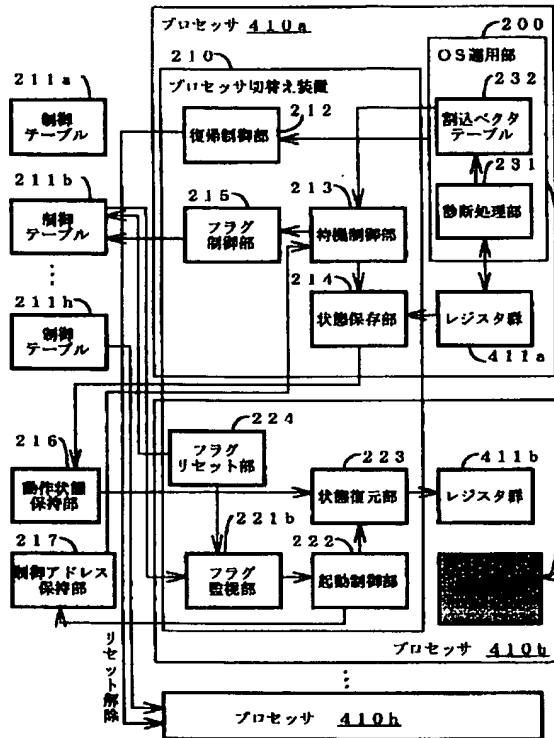
【図4】

マルチプロセッサシステムの動作を表わす流れ図



【図6】

請求項2のプロセッサ切替え装置の実施例構成図



【図7】

マルチプロセッサシステムの構成例を示す図

